

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: Kyoung-Ho KANG

Art Unit: TBD

Appl. No.: To Be Assigned

Examiner: TBD

Filed: February 4, 2004

Atty. Docket: 6161.0129.US

For: **METHOD AND APPARATUS FOR  
DISPLAYING GRAYSCALE OF  
PLASMA DISPLAY PANEL**

**Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

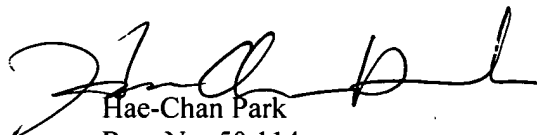
Priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	10-2003-0007995	February 8, 2003

A certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0007995 is enclosed.

Prompt acknowledgment of this claim is respectfully requested.

Respectfully submitted,

  
Hae-Chan Park  
Reg. No. 50,114

Date: February 4, 2004

**McGuireWoods LLP**  
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800  
McLean, VA 22102  
Telephone No. 703-712-5365  
Facsimile No. 703-712-5280



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2003.02.08
【국제특허분류】	G09G
【발명의 명칭】	플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for displaying gray scale of plasma display panel
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강경호
【성명의 영문표기】	KANG, Kyoung Ho
【주민등록번호】	710301-1079822
【우편번호】	442-811
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 신나무실 신성아파트 521동 1002 호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

1020030007995

출력 일자: 2003/7/4

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	37	면	37,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	23	항	845,000	원
---------	----	---	---------	---

【합계】	911,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 계조를 표시하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법은, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법에 있어서, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시한다. 본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시켜, 시감 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

**【대표도】**

도 14

**【명세서】****【발명의 명칭】**

플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법 및 장치{Method and apparatus for displaying gray scale of plasma display panel}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 3-전극 면방전 방식의 플라즈마 디스플레이 패널의 구조를 보여주는 내부 사시도이다.

도 2는 도 1의 패널의 한 방전셀의 예를 보여주는 도면이다.

도 3은 도 1의 플라즈마 디스플레이 패널의 Y 전극 라인들에 대한 통상적인 어드레스-디스플레이 분리 구동 방법을 보여주는 타이밍도이다.

도 4는 도 1의 플라즈마 디스플레이 패널의 Y 전극 라인들에 대한 통상적인 어드레스-디스플레이 동시 구동 방법을 보여주는 타이밍도이다.

도 5는 도 1의 플라즈마 디스플레이 패널의 일반적인 구동 장치를 보여주는 블록도이다.

도 6은 도 3의 어드레스-디스플레이 분리 구동 방법의 단위 서브-필드에 도 1의 패널에 인가되는 구동 신호들을 보여주는 타이밍도이다.

도 7은 도 6의 리셋 주기에서 Y 전극 라인들에 점진적인 상승 전압이 인가된 직후 시점에서의 어느 한 디스플레이 셀의 벽전하 분포를 보여주는 단면도이다.

도 8은 도 6의 리셋 주기의 종료 시점에서의 어느 한 방전셀의 벽전하 분포를 보여주는 단면도이다.

도 9는 통상의 플라즈마 디스플레이 패널에서의 평균 신호 레벨에 따른 전력 제어 동작의 원리를 보여주는 구동 특성 그래프이다.

도 10은 통상의 평균 신호 레벨에 따른 전력 제어에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

도 12a는 계조별 빈도수가 휘도 가중치가 작은 계조 영역에 밀집되어 분포되는 경우의 화면 상태를 개략적으로 도시한 그림이다.

도 12b는 계조별 빈도수가 휘도 가중치가 작은 계조 영역과 휘도 가중치가 큰 계조 영역에 양분되어 분포되는 경우의 화면 상태를 개략적으로 도시한 그림이다.

도 13a는 도 12a의 경우를 개략적으로 도시한 히스토그램이다.

도 13b는 도 12b의 경우를 개략적으로 도시한 히스토그램이다.

도 14는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

도 15는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 16은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 17은 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

## &lt;도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명&gt;

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1...플라즈마 디스플레이 패널,                     | 10...앞쪽 글라스 기판,               |
| 11, 15...유전층,                          | 12...보호층,                     |
| 13...뒤쪽 글라스 기판,                        | 14...방전 공간,                   |
| 16...형광층,                              | 17...격벽,                      |
| $X_1, \dots, X_n$ ...X 전극 라인,          | $Y_1, \dots, Y_n$ ...Y 전극 라인, |
| $A_1, \dots, A_m$ ...어드레스 전극 라인,       | $X_{na}, Y_{na}$ ...투명 전극 라인, |
| $X_{nb}, Y_{nb}$ ...금속 전극 라인,          | $SF_1, \dots, SF_8$ ...서브-필드, |
| $S_{Y1}, \dots, S_{Yn}$ ...Y 전극 구동 신호, | $V_G$ ...접지 전압,               |
| $S_{X1}, \dots, S_{Xn}$ ...X 전극 구동 신호, | SF...단위 서브-필드,                |
| $S_{AR1} \dots AB_m$ ...디스플레이 데이터 신호,  | 62...논리 제어부,                  |
| 63...어드레스 구동부,                         | 64...X 구동부,                   |
| 65...Y 구동부,                            | 66...영상 처리부,                  |
| 71...신호 처리부,                           | 72, 82...영상신호 검출부             |
| 73, 83...영상 특성 결정부,                    | 74, 84...서브 필드 설정부,           |
| 75...서브 필드 생성부                         |                               |



## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <36> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 계조를 표시하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 시감 특성에 맞는 최적의 화상을 구현하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <37> 도 1은 통상적인 3-전극 면방전 방식의 플라즈마 디스플레이 패널의 구조를 보여준다. 도 2는 도 1의 패널의 한 방전셀의 예를 보여준다.
- <38> 도면을 참조하면, 통상적인 면방전 플라즈마 디스플레이 패널(1)의 앞쪽 및 뒤쪽 글라스 기판들(10, 13) 사이에는, 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ ), 유전층(11, 15), Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ ), X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ), 형광층(16), 격벽(17) 및 보호층으로서의 일산화마그네슘(MgO)층(12)이 마련되어 있다.
- <39> 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ )은 뒤쪽 글라스 기판(13)의 앞쪽에 일정한 패턴으로 형성된다. 아래쪽 유전층(15)은 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ )의 앞쪽에서 전면(全面) 도포된다. 아래쪽 유전층(15)의 앞쪽에는 격벽(17)들이 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ )과 평행한 방향으로 형성된다. 이 격벽(17)들은 각 방전셀의 방전 영역을 구획하고 각 방전셀 사이의 광학적 간섭(cross talk)을 방지하는 기능을 한다. 형광층(16)은, 격벽(17)들 사이에서 형성된다.

- <40> X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )과 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )은 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ )과 직교되도록 앞쪽 글라스 기관(10)의 뒤쪽에 일정한 패턴으로 형성된다. 각 교차점은 상응하는 방전셀을 설정한다. 각 X 전극 라인( $X_1, \dots, X_n$ )과 각 Y 전극 라인( $Y_1, \dots, Y_n$ )은 ITO(Indium Tin Oxide) 등과 같은 투명한 도전성 재료의 투명 전극 라인(도 2의  $X_{na}, Y_{na}$ )과 전도도를 높이기 위한 금속 전극 라인(도 2의  $X_{nb}, Y_{nb}$ )이 결합되어 형성된다. 앞쪽 유전층(11)은 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )과 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )의 뒤쪽에 전면(全面) 도포되어 형성된다. 강한 전계로부터 패널(1)을 보호하기 위한 보호층(12) 예를 들어, 일산화마그네슘( $MgO$ )층은 앞쪽 유전층(11)의 뒤쪽에 전면 도포되어 형성된다. 방전 공간(14)에는 플라즈마 형성용 가스가 밀봉된다.
- <41> 상기한 바와 같은 구조의 플라즈마 디스플레이 패널(1)의 구동방법으로, 주로 사용되는 어드레스-디스플레이 분리 구동방법이 미국특허 제5541618호에 개시되어 있다.
- <42> 도 3은 도 1의 플라즈마 디스플레이 패널의 Y 전극 라인들에 대한 통상적인 어드레스-디스플레이 분리(Address-Display Separation) 구동 방법을 보여준다.
- <43> 도면을 참조하면, 단위 프레임은 시분할 계조 표시를 실현하기 위하여 8 개의 서브필드들( $SF1, \dots, SF8$ )로 분할된다. 또한, 각 서브필드( $SF1, \dots, SF8$ )는 리셋 주기(미도시)와, 어드레스 주기( $A1, \dots, A8$ )및, 유지방전 주기( $S1, \dots, S8$ )로 분할된다.
- <44> 각 어드레스 주기( $A1, \dots, A8$ )에서는, 어드레스 전극 라인들(도 1의  $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ )에 표시 데이터 신호가 인가됨과 동시에 각 Y 전극 라인( $Y_1, \dots, Y_n$ )에 상응하는 주사 펄스가 순차적으로 인가된다.

- <45> 각 유지방전 주기( $S_1, \dots, S_8$ )에서는, 모든 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 모든 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )에 디스플레이 방전용 펄스가 교호하게 인가되어, 상응하는 어드레스 주기( $A_1, \dots, A_6$ )에서 벽전하들이 형성된 방전셀들에서 표시 방전을 일으킨다.
- <46> 따라서, 플라즈마 디스플레이 패널의 휘도는 단위 프레임에서 차지하는 유지방전 주기( $S_1, \dots, S_8$ )의 길이에 비례한다. 단위 프레임에서 차지하는 유지방전 주기( $S_1, \dots, S_8$ )의 길이는  $255T$ ( $T$ 는 단위 시간)이다. 이때, 제  $n$  서브필드( $SF_n$ )의 유지방전 주기( $S_n$ )에는  $2^n$ 에 상응하는 시간이 각각 설정된다. 이에 따라, 8 개의 서브필드들중에서 표시될 서브필드를 적절히 선택하면, 어느 서브필드에서도 표시되지 않는 0(영) 계조를 포함하여 모두 256 계조의 표시가 수행될 수 있음을 알 수 있다.
- <47> 위와 같은 어드레스-디스플레이 분리 구동 방법에 의하면, 단위 프레임에서 각 서브필드( $SF_1, \dots, SF_8$ )의 시간 영역이 분리되어 있으므로, 각 서브필드( $SF_1, \dots, SF_8$ )에서 어드레스 주기와 표시 주기의 시간 영역도 서로 분리되어 있다. 따라서, 어드레스 주기에서 각 XY 전극 라인쌍이 자신의 어드레싱이 수행된 후에 다른 XY 전극 라인쌍들이 모두 어드레싱될 때까지 기다려야 한다. 결국 각 서브필드에 대하여 어드레스 주기가 차지하는 시간이 길어져 표시 주기가 상대적으로 짧아지므로, 플라즈마 디스플레이 패널로부터 출사되는 빛의 휘도가 상대적으로 낮아지는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 알려진 방법이 도 4에 도시된 바와 같은 어드레스-디스플레이 동시(Address-While-Display) 구동 방법이다.
- <48> 도 4는 도 1의 플라즈마 디스플레이 패널의 Y 전극 라인들에 대한 통상적인 어드레스-디스플레이 동시(Address-While-Display) 구동 방법을 보여준다.

- <49> 도면을 참조하면, 단위 프레임은 시분할 계조 표시를 위하여 8 개의 서브-필드들( $SF_1, \dots, SF_8$ )로 구분된다. 여기서, 각 단위 서브-필드는 구동되는 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )을 기준으로 서로 중첩되어 단위 프레임을 구성한다. 따라서, 모든 시점에서 모든 서브-필드들( $SF_1, \dots, SF_8$ )이 존재하므로, 각 어드레스 단계의 수행을 위하여 각 디스플레이 방전용 펄스 사이에 어드레스용 시간 슬롯이 설정된다.
- <50> 각 서브-필드에서는 리셋, 어드레스 및 유지방전 단계들이 수행되고, 각 서브-필드에 할당되는 시간은 계조에 상응하는 디스플레이 방전 시간에 의하여 결정된다. 예를 들어, 8 비트 영상 데이터로써 프레임 단위로 256 계조를 표시하는 경우에 단위 프레임(일반적으로 1/60초)이 256 단위 시간으로 이루어진다면, 최하위 비트(Least Significant Bit)의 영상 데이터에 따라 구동되는 제 n 서브필드( $SF_n$ )의 유지방전 주기( $S_n$ )에는  $2^n$ 에 상응하는 시간이 각각 설정된다. 즉, 각 서브-필드들에 할당된 단위 시간들의 합은 255 단위 시간이므로, 255 계조 표시가 가능하며, 여기에 어느 서브-필드에서도 디스플레이 방전이 되지 않는 계조를 포함하면 256 계조 표시가 가능하다.
- <51> 도 5는 도 1의 플라즈마 디스플레이 패널의 일반적인 구동 장치를 보여준다.
- <52> 도면을 참조하면, 플라즈마 디스플레이 패널(1)의 통상적인 구동 장치는 영상 처리부(66), 제어부(62), 어드레스 구동부(63), X 구동부(64) 및 Y 구동부(65)를 포함한다. 영상 처리부(66)는 외부 아날로그 영상 신호를 디지털 신호로 변환하여 내부 영상 신호 예를 들어, 각각 8 비트의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 영상 데이터, 클럭 신호, 수직 및 수평 동기 신호들을 발생시킨다. 제어부(62)는 영상 처리부(66)로부터의 내부 영상 신호에 따라 구동 제어 신호들( $S_A, S_Y, S_X$ )을 발생시킨다. 어드레스 구동부(63)는, 제어부(62)로부터의 구동 제어 신호들(S

$A, S_Y, S_X$ )중에서 어드레스 신호( $S_A$ )를 처리하여 표시 데이터 신호를 발생시키고, 발생된 표시 데이터 신호를 어드레스 전극 라인들에 인가한다. X 구동부(64)는 제어부(62)로부터의 구동 제어 신호들( $S_A, S_Y, S_X$ )중에서 X 구동 제어 신호( $S_X$ )를 처리하여 X 전극 라인들에 인가한다. Y 구동부(65)는 제어부(62)로부터의 구동 제어 신호들( $S_A, S_Y, S_X$ )중에서 Y 구동 제어 신호( $S_Y$ )를 처리하여 Y 전극 라인들에 인가한다.

<53> 도 6은 도 3의 어드레스-디스플레이 분리(Address-Display Separation) 구동 방법에 의하여 단위 서브-필드에서 도 1의 패널에 인가되는 구동 신호들을 보여준다.

<54> 도 6에서 참조부호  $S_{AR1..ABm}$ 은 각 어드레스 전극 라인(도 1의  $A_{R1}, A_{G1}, \dots, A_{Gm}, A_{Bm}$ )에 인가되는 구동 신호를,  $S_{X1..Xn}$ 은 X 전극 라인들(도 1의  $X_1, \dots, X_n$ )에 인가되는 구동 신호를, 그리고  $S_{Y1}, \dots, S_{Yn}$ 은 각 Y 전극 라인(도 1의  $Y_1, \dots, Y_n$ )에 인가되는 구동 신호를 가리킨다. 도 7은 도 6의 리셋 주기(PR)에서 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )에 점진적인 상승 전압이 인가된 직후 시점에서의 어느 한 방전셀의 벽전하 분포를 보여준다. 도 8은 도 6의 리셋 주기(PR)의 종료 시점에서의 어느 한 방전셀의 벽전하 분포를 보여준다. 도 7 및 8에서 도 2와 동일한 참조 부호는 동일한 기능의 대상을 가리킨다.

<55> 도 6을 참조하면, 단위 서브-필드(SF)의 리셋 주기(PR)에서는, 먼저 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )에 인가되는 전압을 접지 전압( $V_G$ ) 으로부터 제2 전압( $V_S$ ) 예를 들어, 155 볼트(V)까지 지속적으로 상승시킨다. 여기서, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ )에는 접지 전압( $V_G$ )이 인가된다. 이에 따라, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )과 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ ) 사이, 및 X 전극 라

인들( $X_1, \dots, X_n$ )과 어드레스 전극 라인들( $A_1, \dots, A_m$ ) 사이에 약한 방전이 일어나면서 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ) 주위에 부극성의 벽전하들이 형성된다.

<56> 다음에, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )에 인가되는 전압이 제2 전압( $V_S$ ) 예를 들어, 155 볼트(V)부터 제2 전압( $V_S$ )보다 제3 전압( $V_{SET}$ )만큼 더 높은 최고 전압( $V_{SET}+V_S$ ) 예를 들어, 355 볼트(V)까지 지속적으로 상승된다. 여기서, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )과 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ )에는 접지 전압( $V_G$ )이 인가된다. 이에 따라, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ) 사이에 약한 방전이 일어나는 한편, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ ) 사이에 더욱 약한 방전이 일어난다. 여기서, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ ) 사이의 방전보다 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ) 사이의 방전이 더 강해지는 이유는, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ) 주위에 부극성의 벽전하들이 형성되어 있었기 때문이다. 이에 따라, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ ) 주위에는 부극성 벽전하들이 많이 형성되고, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ) 주위에는 정극성의 벽전하들이 형성되며, 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ ) 주위에는 정극성의 벽전하들이 적게 형성된다(도 7 참조).

<57> 다음에, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )에 인가되는 전압이 제2 전압( $V_S$ )으로 유지된 상태에서, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )에 인가되는 전압이 제2 전압( $V_S$ )으로부터 접지 전압( $V_G$ )까지 지속적으로 하강된다. 여기서, 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ )에는 접지 전압( $V_G$ )이 인가된다. 이에 따라, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )과 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ ) 사이의 약한 방전으로 인하여, Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ ) 주위의 부극성의 벽전하들의 일부가 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ ) 주위로 이동한다(도 8 참조). 또한, 어

드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ )에는 접지 전압( $V_G$ )이 인가되므로, 어드레스 전극 라인들( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ ) 주위의 정극성의 벽전하들이 약간 증가한다.

<58> 이에 따라, 이어지는 어드레싱 주기(PA)에서, 어드레스 전극 라인들에 표시 데이터 신호가 인가되고, 제2 전압( $V_S$ )보다 낮은 제4 전압( $V_{SCAN}$ )으로 바이어싱된 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )에 접지 전압( $V_G$ )의 주사 신호가 순차적으로 인가됨에 따라, 원활한 어드레싱이 수행될 수 있다. 각 어드레스 전극 라인( $A_{R1}, \dots, A_{Bm}$ )에 인가되는 표시 데이터 신호는 방전셀을 선택할 경우에 정극성 어드레스 전압( $V_A$ )이, 그렇지 않을 경우에 접지 전압( $V_G$ )이 인가된다. 이에 따라 접지 전압( $V_G$ )의 주사 펄스가 인가되는 동안에 정극성 어드레스 전압( $V_A$ )의 표시 데이터 신호가 인가되면 상응하는 방전셀에서 어드레스 방전에 의하여 벽전하들이 형성되며, 그렇지 않은 방전셀에서는 벽전하들이 형성되지 않는다. 여기서, 보다 정확하고 효율적인 어드레스 방전을 위하여, X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )에 제2 전압( $V_S$ )이 인가된다.

<59> 이어지는 유지방전 주기(PS)에서는, 모든 Y 전극 라인들( $Y_1, \dots, Y_n$ )과 X 전극 라인들( $X_1, \dots, X_n$ )에 제2 전압( $V_S$ )의 디스플레이 유지 펄스가 교호하게 인가되어, 상응하는 어드레스 주기(PA)에서 벽전하들이 형성된 방전셀들에서 디스플레이 유지를 위한 방전을 일으킨다.

<60> 미국 특허 제6,429,833호의 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 표시 방법과 장치(Method and apparatus for displaying gray scale of PDP)에서는 의사 윤곽(pseudo-contour)과 이를 방지할 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 표시 방법이

개시되어 있다. 상기 미국 특허에 개시된 내용은 본 명세서에 포함되는 것으로 하고, 그 내용에 대한 자세한 설명은 생략한다.

- <61> 서브 필드들의 조합에 의해 화상의 계조를 구현하는 통상적인 플라즈마 디스플레이 패널에서는 동영상에서 의사 윤곽(pseudo-contour) 노이즈가 발생할 수 있다. 의사 윤곽 노이즈가 발생하면 화면상에 검은띠 혹은 흰띠가 나타나, 플라즈마 디스플레이 패널의 표시 품질을 떨어뜨린다.
- <62> 이와 같은 동영상 의사 윤곽 노이즈를 제거하기 위한 방법으로는 하나의 서브 필드를 분할하여 서브 필드의 수를 증가시키는 방법, 서브 필드의 순서를 재배열하는 방법, 서브 필드를 추가하고 서브 필드의 순서를 재배열하는 방법 및 오차 확산법 등이 제안되고 있다.
- <63> 통상의 플라즈마 디스플레이 패널은 구동 특성상 소비 전력이 높으므로, 부하율 또는 평균 신호 레벨(Average Signal Level, ASL)에 따라 소비 전력을 제어할 필요가 있다. 이를 위하여, 모든 방전셀(혹은 디스플레이 셀)들의 개수에 대한 유지 방전될 방전셀들의 개수의 비율인 부하율 또는 입력 영상 신호의 휘도값을 각각의 방전셀에 대하여 평균하여 구한 평균 신호 레벨을 각 프레임 단위로 예측하고, 이에 상응하는 유지 방전 회수를 제어하여, 소비전력을 제어(Automatic Power Control, APC)한다.
- <64> 도 9는 통상의 플라즈마 디스플레이 패널에서의 평균 신호 레벨에 따른 전력 제어 동작의 원리를 보여주는 구동 특성 그래프이다.
- <65> 도면을 참조하면, 평균 신호 레벨이 0부터 L4까지는 가장 높은 유지 방전 회수(N4)를 적용한다. 평균 신호 레벨이 L4보다 높고 L3 이하인 범위에서는 두 번째로 높은 유



지 방전 회수(N3)를 적용한다. 평균 신호 레벨이 L3보다 높고 L2 이하인 범위에서는 세 번째로 높은 유지 방전 회수(N2)를 적용한다. 그리고 평균 신호 레벨이 L2보다 높으면 가장 낮은 유지 방전 회수(N1)를 적용한다. 여기서, 평균 신호 레벨 L1은 모든 방전셀들이 유지 방전을 수행하는 100 퍼센트(%)의 평균 신호 레벨을 가리킨다.

<66> 도 10은 통상의 평균 신호 레벨에 따른 전력 제어에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

<67> 도면을 참조하면, 전력 제어(APC) 단계를 3단계(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ)로 표시하였다. 이는 설명을 간략화 한 것으로 실제의 경우에는 128, 256 단계 등 단계의 수가 많다. 제1 단계(Ⅰ)의 경우에는 외부에서 입력되는 영상 신호의 평균 신호 레벨(ASL)이 낮은 경우로서, 화상이 전반적으로 어두운 상태임을 의미한다. 반대로 제3단계(Ⅲ)의 경우에는 평균 신호 레벨(ASL)이 높은 경우로서, 화상이 전반적으로 밝은 상태임을 의미하는데, 이 경우에는 소비전력이 크므로 전력 소모를 줄이기 위하여 유지 구간을 줄여 전체적인 방전 시간을 줄인다.

<68> 평균 신호 레벨(ASL)은 입력되는 영상 신호의 휘도값을 전체 방전셀에 대하여 평균 값을 구하여 얻는 것으로, 소비 전력 제어 측면에서의 화면의 전체적인 상태를 파악하는데는 유용한 정보이다. 하지만, 계조를 섬세하게 표시할 수 있는 계조 표현력 측면이나, 콘트라스트/휘도를 표시하는 측면 등의 화상의 최적 상태를 구현하는데는 한계가 있는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<69> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 디스플레이하고자 하는 화상의 계조별 빈도수를 검출하고, 계조별 빈도수에 따라 표시되는 계조 수와 서브 필드 수 중 적어도 하나를 조정하여, 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시켜, 시각 특성에 맞는 최적의 화상을 구현하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<70> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법은, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법에 있어서, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시한다.

<71> 이를 위하여, 상기 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법은 계조별 빈도수 검출 단계와, 빈도수 비교 단계, 및 서브 필드 설정 단계를 구비하는 것이 바람직하다.

<72> 상기 계조별 빈도수 검출 단계는 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출한다. 상기 빈도수 비교 단계는 상기 계조별 빈도수 검출 단계에서 검출된 계조별 빈도수를 설정 기준값과 비교한다. 상기 서브 필드 설정 단계는 상기 빈도수 비교 단

계에서의 빈도수 비교 결과에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정한다.

<73>      상기 서브 필드 설정 단계는, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중에서 적어도 하나를 증가시키는 저계조 표현력 강화 단계와, 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시키는 콘트라스트 강화 단계를 구비하는 것이 바람직하다.

<74>      상기 계조별 빈도수 검출 단계에서 설정 기준 계조 이상의 계조들에 상응하여 표시될 셀의 개수인 검출 빈도수를 검출하여, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면, 상기 서브 필드 설정 단계에서 저계조 표현력 강화 단계가 수행된다. 상기 계조별 빈도수 검출 단계에서 검출된 검출 빈도수가 상기 설정 기준값보다 크거나 같으면, 상기 서브 필드 설정 단계에서 콘트라스트 강화 단계가 수행된다. 이때, 상기 각각의 프레임을 256개의 계조들로 나누어 계조를 표시하는 경우에, 상기 설정 기준 계조가 250 계조인 것이 바람직하다.

<75>      본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시켜, 시각 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

<76>      본 발명의 다른 측면에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법은, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시

방법에 있어서, 신호 레벨 검출 단계와, 신호 레벨 비교 단계와, 계조별 빈도수 검출 단계와, 빈도수 비교 단계, 및 서브 필드 설정 단계를 구비한다.

<77>       상기 신호 레벨 검출 단계는 상기 각각의 프레임 내의 상기 영상 신호의 평균 신호 레벨을 검출한다. 상기 신호 레벨 비교 단계는 상기 신호 레벨 검출 단계에서 검출된 평균 신호 레벨을 설정 기준 레벨과 비교한다. 상기 계조별 빈도수 검출 단계는 상기 영상 신호가 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출한다. 상기 빈도수 비교 단계는 상기 계조별 빈도수 검출 단계에서 검출된 계조별 빈도수를 설정 기준값과 비교한다. 상기 서브 필드 설정 단계는 상기 신호 레벨 비교 단계에서의 평균 신호 레벨 비교 결과와 상기 빈도수 비교 단계에서의 빈도수 비교 결과에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정한다.

<78>       상기 신호 레벨 검출 단계에서 검출된 평균 신호 레벨에 반비례하도록 방전 시간을 조절하는 방전 시간 조절 단계를 더 구비하는 것이 바람직하다.

<79>       상기 서브 필드 설정 단계가, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중에서 적어도 하나를 증가시키는 저계조 표현력 강화 단계와, 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시키는 콘트라스트 강화 단계와, 상기 프레임 당 표시되는 계조의 수를 감소시키는 의사 윤곽 완화 단계, 및 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정된 기본 값으로 하는 기본 설정 단계를 구비하는 것이 바람직하다.

<80>       상기 신호 레벨 검출 단계에서 검출된 평균 신호 레벨이 제1 설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 서브 필드 설정 단계에서 상기 의사 윤곽 완화 단계를 수행한다. 상기 신호 레벨 검출 단계에서 검출된 평균 신호 레벨이 상기 제1 설정 기준 레벨보다 낮고 제2

설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 서브 필드 설정 단계에서 기본 설정 단계를 수행한다. 상기 신호 레벨 검출 단계에서 검출된 평균 신호 레벨이 제2 설정 기준 레벨보다 낮으면, 상기 계조별 빈도수 검출 단계를 수행한다.

<81>        상기 계조별 빈도수 검출 단계에서 설정 기준 계조 이상의 계조들에 상응하여 표시될 셀의 개수인 검출 빈도수를 검출하여, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면, 상기 서브 필드 설정 단계에서 저계조 표현력 강화 단계가 수행된다. 상기 검출 빈도수가 상기 설정 기준값보다 크거나 같으면, 상기 서브 필드 설정 단계에서 콘트라스트 강화 단계가 수행된다. 이때, 상기 각각의 프레임을 256개의 계조들로 나누어 계조를 표시하는 경우에, 상기 설정 기준 계조가 250 계조인 것이 바람직하다.

<82>        본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시키거나, 동화상의 의사 윤곽의 발생을 억제할 수 있어, 시각 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

<83>        본 발명의 다른 측면에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치는, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치에 있어서, 영상 신호 검출부와, 영상특성 결정부와, 서브 필드 설정부, 및 서브 필드 생성부를 구비한다.

- <84>      상기 영상 신호 검출부는 상기 영상 신호의 계조별 빈도수를 검출한다. 상기 영상 특성 결정부는 상기 영상 신호 검출부에서 검출된 계조별 빈도수를 비교하여 계조 표시에 필요한 영상 특성을 결정한다. 상기 서브 필드 설정부는 상기 영상 특성 결정부에서 결정된 영상 특성에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정한다. 상기 서브 필드 생성부는 상기 서브 필드 설정부의 설정에 맞는 휘도 레벨의 영상이 구현되도록 각 서브 필드별로 데이터를 구성하고, 휘도 레벨을 할당한다.
- <85>      상기 서브 필드 설정부는, 프레임 당 계조의 수를 설정하는 계조 수 설정부와, 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 수 설정부를 구비하는 것이 바람직하다.
- <86>      본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시켜, 시각 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.
- <87>      본 발명의 다른 측면에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치는, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치에 있어서, 영상 신호 검출부와, 영상특성 결정부와, 서브 필드 설정부, 및 서브 필드 생성부를 구비한다.
- <88>      상기 영상 신호 검출부는 상기 영상 신호의 평균 신호 레벨을 검출하는 평균 신호 레벨 검출부와, 상기 영상 신호가 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출하는 계조별 빈도수 검출부를 포함한다. 상기 영상특성 결정부는 상기 영상 신호 검

출부에서 검출된 평균 신호 레벨과 계조별 빈도수에 따라 계조 표시에 필요한 영상 특성을 결정한다. 상기 서브 필드 설정부는 상기 영상 특성 결정부에서 결정된 영상 특성에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정한다. 상기 서브 필드 생성부는 상기 서브 필드 설정부의 설정에 맞는 휘도 레벨의 영상이 구현되도록 각 서브 필드별로 데이터를 구성하고, 휘도 레벨을 할당한다.

<89>       상기 영상 신호 검출부는, 상기 평균 신호 레벨 검출부에서의 평균 신호 레벨이 설정 기준 레벨보다 작은 경우에만 상기 계조별 빈도수 검출부를 수행하는 것이 바람직하다.

<90>       상기 서브 필드 설정부는, 프레임 당 유지 펄스의 수를 설정하는 유지 펄스 설정부와, 프레임 당 계조의 수를 설정하는 계조 수 설정부, 및 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 수 설정부를 구비하는 것이 바람직하다.

<91>       본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시키거나, 동화상의 의사 윤곽의 발생을 억제할 수 있어, 시감 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

<92>       이하 첨부된 도면을 참조하여, 바람직한 실시예에 따른 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

<93>       도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도 12a는 계조별 빈도수가 휘도 가중치가 작은 계조 영역에 밀집되어 분포되는 경우의 화면 상태를 개략적으로 도시한 그림이다. 도 12b는 계조별 빈도수가 휘도 가중치가 작은 계조 영역과 휘도 가중치가 큰 계조 영역에

양분되어 분포되는 경우의 화면 상태를 개략적으로 도시한 그림이다. 도 13a는 도 12a의 경우를 개략적으로 도시한 히스토그램이다. 도 13b는 도 12b의 경우를 개략적으로 도시한 히스토그램이다.

<94> 도 11을 참조하면, 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법(100)은, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리(101)하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로서, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고(102), 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여(104, 105) 계조를 표시한다.

<95> 상기 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법(100)은 계조별 빈도수 검출 단계(102)와, 빈도수 비교 단계(103), 및 서브 필드 설정 단계(104, 105)를 구비하는 것이 바람직하다.

<96> 상기 계조별 빈도수 검출 단계(102)는 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출한다. 상기 빈도수 비교 단계(103)는 상기 계조별 빈도수 검출 단계에서 검출된 계조별 빈도수를 설정 기준값과 비교한다. 상기 서브 필드 설정 단계(104, 105)는 상기 빈도수 비교 단계(103)에서의 빈도수 비교 결과에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정한다.

<97> 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법에서는, 표시되는 계조의 특성에 따라 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정하여, 최적의 계조를 표시할 수 있도록 한다. 이를



위하여, 표시되는 계조를 하나의 프레임 내에서 표시되는 각각의 계조별 빈도수를 구하여 해당 프레임의 계조 특성을 판단한다.

<98>       상기 계조별 빈도수는 도 13a 내지 도 13b에 도시된 바와 같은 휘도 가중치에 따른 각각의 계조별로 빈도수에 의해 만들어지는 히스토그램(histogram)으로부터 검출할 수 있다.

<99>       본 실시예는 기본 설정으로 하나의 프레임을 8 비트(bit)로 계조를 표시하고, 하나의 프레임이 11개의 서브 필드들로 구성되는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다. 이때, 본 실시예의 경우 하나의 프레임을 8비트(bit)로 계조를 표시되므로, 도시된 히스토그램의 수평축에는 0의 휘도 가중치를 갖는 계조로부터 255의 휘도 가중치를 갖는 계조까지 256 계조가 순서적으로 위치되고, 수직축에는 하나의 프레임 내에서 각각의 계조별 빈도수가 도시된다.

<100>       본 실시예에서는 계조의 특성을 도 13a와 도 13b의 히스토그램에 도시된 바와 같이 각각 제1 경우와 제2 경우로 분류한다. 제1 경우는 도 13a의 히스토그램에 도시된 바와 같이, 계조별 빈도수가 휘도 가중치가 작은 계조 영역에 밀집되어 분포된다. 제2 경우는 도 13b의 히스토그램에 도시된 바와 같이, 계조별 빈도수가 휘도 가중치가 작은 계조 영역과 휘도 가중치가 큰 계조 영역에 양분되어 분포된다.

<101>       이때, 도 13a는 도 12a와 같은 계조 분포를 갖는 화면의 히스토그램으로서, 휘도 가중치가 작은 계조가 화면의 넓은 영역에 걸쳐서 분포되어 있다. 이러한 화상을 시각 특성에 따라 최적으로 표시하기 위해서는, 저계조간의 차이를 제대로 표시해 주는 것이 바람직하다.

- <102> 도 13b는 도 12b와 같은 계조 분포를 갖는 화면의 히스토그램으로서, 휘도 가중치가 작은 계조와 휘도 가중치가 큰 계조가 각각 크게 피크(peak)를 이루면서 양분되어 분포하고 있다. 이러한 화상을 시각 특성에 따라 최적으로 표시하기 위해서는, 휘도 표시를 바탕으로 하여 콘트라스트의 확보가 화상의 품질을 결정하는 중요한 요소가 되므로, 휘도 및 콘트라스트를 제대로 표시해 주는 것이 바람직하다.
- <103> 상기한 방법에 의하여 표시되는 계조의 특성을 결정하기 위해서, 본 실시예에서는 상기 계조별 빈도수 검출 단계(102)에서 설정 기준 휘도 가중치를 갖는 계조보다 큰 휘도 가중치를 갖는 계조들의 검출 빈도수를 검출하여, 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면 상기 제1 경우로 하고, 검출 빈도수가 설정 기준값보다 크거나 같으면 상기 제2 경우로 한다.
- <104> 이때, 본 실시예에서와 같이 각각의 프레임을 0의 휘도 가중치를 갖는 계조로부터 255의 휘도 가중치를 갖는 계조까지 256개의 휘도 가중치를 갖는 계조들로 나누어 계조를 표시하는 경우에, 250 휘도 가중치를 갖는 계조를 상기 설정 기준 휘도 가중치를 갖는 계조로 한다. 따라서, 상기 계조별 빈도수 검출 단계(102)에서는, 250 휘도 가중치 이상을 갖는 계조들의 빈도수를 구하여 검출 빈도수로 한다.
- <105> 상기 계조별 빈도수 검출 단계에서는 도 13a 및 도 13b에 도시된 것과 같은 히스토그램으로부터 계조별 빈도수를 검출하는데, 특정 휘도 가중치 이상의 데이터 입력수를 합산하는 방법을 사용한다. 따라서, 계조별 빈도수 계산 시의 연산 속도를 높이고, 하드웨어의 추가적인 부담을 줄일 수 있다.
- <106> 또한, 상기 빈도수 비교 단계(103)에서는 250 휘도 가중치 이상을 갖는 계조들의 빈도수(이하, 검출 빈도수)를 설정 기준값과 비교하여, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보

다 작으면 제1 경우로 판단하고, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 크거나 같으면 제2 경우로 판단한다.

- <107>      상기 서브 필드 설정 단계(104, 105)는, 계조의 특성에 따른 빈도수 비교 단계(103)에서의 판단에 따라 각각 수행되는 저계조 표현력 강화 단계(104)와, 콘트라스트 강화 단계(105)를 구비하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- <108>      상기 저계조 표현력 강화 단계(104)는 빈도수 비교 단계(103)에서의 판단에 의하여 계조 특성이 제1 경우에 수행되는 것으로, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 증가시킨다. 본 실시예의 경우 계조의 표현력을 강화하기 위해, 표시되는 계조의 수를 늘릴 수 있도록 계조를 9 비트로 표시하고, 하나의 프레임을 11 서브 필드로 나누어 구성한다.
- <109>      상기 콘트라스트 강화 단계(105)는 빈도수 비교 단계(103)에서의 판단에 의하여 계조 특성이 제2 경우에 수행되는 것으로, 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시킨다. 본 실시예의 경우 휘도 및 콘트라스트 표시를 강화하기 위해, 계조를 8 비트로 표시하고, 하나의 프레임을 10 서브 필드로 나누어 구성한다.
- <110>      플라즈마 디스플레이 패널의 표시 계조 수는 서브 필드의 최하위 비트(Least Significant Bit, LSB)에 의한 계조의 단위 광량을 결정하는 것으로서 계조의 표시 범위를 넓히는 중요한 변수이다. 그러나 종래의 플라즈마 디스플레이 패널에서는 계조를 고정적으로 8 비트로 구현하고, 표시이 불가능한 8 비트의 하위 비트들은 오차 확산법, 디더링 표시 등을 활용하여 구현한다. 오차 확산이나 디더링 기법을 사용하면 어느 정도의 개선을 거둘 수는 있으나, 최소 광량의 한계를 극복할 수는 없다.

- <111> 이때, LSB 서브 필드의 최소 광량을 줄이도록 계조 구현 비트를 늘리는 것이 가장 근원적으로 계조의 표시 범위를 넓히는 방법이다. 하지만, 이러한 방법에서는 서브 필드의 추가가 필요하다는 단점이 있을 수 있다. 또한, 일반적으로 서브 필드를 추가하면 휘도가 줄어들 수 있는 문제점이 있을 수 있다.
- <112> 따라서, 일방적으로 서브 필드를 추가하여 계조 구현 비트수를 증가시키는 것보다, 본 발명에서와 같이 입력되는 영상 신호의 특성에 따라서 최적의 화면을 구현하는 것이 바람직하다.
- <113> 인간의 시각은 저계조가 빈번한 곳에서는 저계조간의 휘도의 차이를 쉽게 느낄 수 있다. 그러나, 동일한 휘도차라도 전체적으로 밝은 화면인 상태에서의 휘도의 차이는 쉽게 판단할 수 없다. 화면의 저계조가 연속되는 상황, 즉 입력 화상이 어두운 상태를 표시하는 경우에는 계조간의 차이를 부드럽고 연속되게 변화하도록 하는 것이 시각 특성이 우수한 화면이 된다.
- <114> 따라서, 본 발명에서는 저계조가 연속되어 빈도수가 저계조쪽으로 편향된 화면을 표시할 때에는 서브 필드의 최하위 비트(LSB)의 절반 휘도에 해당하는 서브 필드를 하나 더 인가하여 계조의 연속적인 표현력을 강화하도록 설계할 수 있다.
- <115> 반대로, 평균 신호 레벨이 낮아 입력 화상이 어두운 상태일지라도, 밝은 휘도 데이터의 빈도수가 일정수를 넘을 경우에는 콘트라스트의 비를 강화하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 서브 필드의 최하위 비트(LSB)의 절반 휘도에 해당하는 서브 필드를 제거하고, 8 비트로 계조를 표시하고 서브 필드의 수를 감소시켜 화상을 구현하여, 서브 필드 내에서의 유지 펄스의 수를 증가시켜 화상의 휘도를 증가시키는 것이 바람직하다.

- <116> 본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도/콘트라스트를 증가시켜, 시각 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.
- <117> 도 14는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.
- <118> 도면을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법으로서, 도 11에 도시한 계조 표시 방법과 동일한 기능을 하는 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하고 이들에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- <119> 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법(200)은, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여(101) 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고(102), 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여(104, 105, 205, 206) 계조를 표시하는 방법으로서, 신호 레벨 검출 단계(201)와, 신호 레벨 비교 단계(202)와, 계조별 빈도수 검출 단계(102)와, 빈도수 비교 단계(103), 및 서브 필드 설정 단계(104, 105, 205, 206)를 구비한다.
- <120> 상기 신호 레벨 검출 단계(201)는 상기 각각의 프레임 내의 상기 영상 신호의 평균 신호 레벨을 검출한다. 상기 신호 레벨 비교 단계(202)는 상기 신호 레벨 검출 단계(201)에서 검출된 평균 신호 레벨을 설정 기준 레벨과 비교한다. 상기 계조별 빈도수 검출 단계(102)는 상기 영상 신호가 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출한다. 상기 빈도수 비교 단계(103)는 상기 계조별 빈도수 검출 단계(102)에서 검출

된 계조별 빈도수를 설정 기준값과 비교한다. 상기 서브 필드 설정 단계(104, 105, 205, 206)는 상기 신호 레벨 비교 단계(202)에서의 평균 신호 레벨 비교 결과와 상기 빈도수 비교 단계(103)에서의 빈도수 비교 결과에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정한다.

<121> 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 시에, 소비 전력이 일정 범위 이상 높지 않도록 소비 전력을 제어하는 것이 바람직하다. 이를 위하여, 본 실시예에서는 플라즈마 디스플레이 패널의 모든 방전셀에 대하여 평균 신호 레벨을 각각의 프레임 단위로 예측하고, 이에 상응하는 유지 방전 회수를 제어하여 소비전력을 제어한다. 이때, 평균 신호 레벨은 입력 영상 신호의 모든 방전셀에 대한 휘도값을 각각의 방전셀에 대하여 평균하여 구한, 각각의 방전셀에 대한 평균 휘도 레벨이 되는 것이 바람직하다.

<122> 수학적 식 1은 각각의 방전셀에 해당하는 평균 휘도 데이터로부터 평균 신호 레벨을 구하는 것 나타낸다. 이때,  $V$ 는 수직 동기 주파수가 60Hz인 경우의 1 프레임을 나타내고,  $N$ 은 적색, 녹색, 청색을 모두 포함하는 방전셀의 개수를 나타낸다. 또한,  $RData_n$ ,  $GData_n$ ,  $BData_n$ 는 각각 적색, 녹색, 청색의 해당 방전셀에서의 휘도 데이터 값이다.

<123> **【수학적 식 1】**  $ASL = (\sum_V RData_n + \sum_V GData_n + \sum_V BData_n) / 3N$

<124> 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 방법(200)은 방전 시간 조절 단계(203)를 더 구비하여, 상기 신호 레벨 검출 단계(201)에서의 평균 신호 레벨에 반비례하도록, 프레임 내의 유지 방전 회수를 제어하여, 방전 시간을 조절하는 것이 바람직하다.

- <125>      본 발명에 의한 계조 표시 방법에 의하여 상이한 특성을 갖는 화상을 시각 특성에 맞는 최적의 화상으로 구현할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 방전 시간 조절 단계(203)에서, 도 9와 도 10에서 도시한 방법을 이용하여 전력 제어 동작을 수행하여, 같은 수의 유지 펄스의 수를 인가하여 동일한 소비전력으로 제어할 수 있다.
- <126>      상기 서브 필드 설정 단계(104, 105, 205, 206)에서는 상기 신호 레벨 비교 단계(202)에서 판단한 영상 특성과 상기 빈도수 비교 단계(103)에서 판단한 계조 특성에 따라 표시되는 계조를 제어할 수 있는데, 저계조 표현력 강화 단계(104)와, 콘트라스트 강화 단계(105)와, 의사 윤곽 완화 단계(206), 및 기본 설정 단계(205)를 구비한다.
- <127>      상기 저계조 표현력 강화 단계(104)에서는 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 증가시켜, 저계조 간의 차이를 제대로 표시하여, 저계조에서의 표현력을 강화한다. 상기 콘트라스트 강화 단계에서는 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시켜, 서브 필드의 수가 많은 경우에 발생할 수 있는 휘도의 저하를 방지하여, 휘도 및 콘트라스트를 잘 표시할 수 있도록 한다.
- <128>      상기 의사 윤곽 완화 단계(206)에서는 상기 프레임 당 표시되는 계조의 수를 감소시킨다. 상기 기본 설정 단계(205)에서는 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정된 기본 값으로 한다.
- <129>      상기 신호 레벨 비교 단계(202)에서는 제1 설정 기준 레벨과 제2 설정 기준 레벨을 기준으로 영상의 특성을 판단하여 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시를 제어할 수 있다. 이때, 평균 신호 레벨에 따라 화면의 밝기가 결정되므로, 도면에서의 밝기는 평균 신호 레벨로부터 판단할 수 있을 것이다.

- <130>      상기 신호 레벨 비교 단계(202)에서의 평균 신호 레벨이 제1 설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 의사 윤곽 완화 단계(206)를 수행한다. 상기 평균 신호 레벨이 제1 설정 기준 레벨보다 낮고 제2 설정 기준 레벨보다 높으면, 기본 설정 단계(205)를 수행한다. 상기 평균 신호 레벨이 제2 설정 기준 레벨보다 낮으면, 상기 계조별 빈도수 검출 단계(102)를 수행한다.
- <131>      상기 의사 윤곽 완화 단계(206)에서는 상기 프레임 당 표시되는 계조의 수를 감소시켜, 동영상에서의 의사 윤곽을 완화시킨다. 화상의 평균 신호 레벨이 큰 경우에는 전체적으로 화상이 밝은 상태이므로, 어두운 계조의 표현력보다는 의사 윤곽을 저감하는 방식으로 계조 표시 비트수를 줄이고, 서브 필드간의 휘도의 차이를 줄이는 방향으로 구현하는 것이 바람직하다.
- <132>      또한, 필요에 따라서는 화면의 계조별 빈도 수 판독에 의하여 휘도를 높이지 아니하고 서브 필드의 중복성을 가중하여 의사 윤곽을 줄일 수도 있을 것이다.
- <133>      본 발명에서는 기본 설정이 8 비트로 계조를 표시하고, 하나의 프레임이 11개의 서브 필드들로 구성되는 경우를 기준으로 하여, 입력되는 화상 정보에 의거하여 각 출력 화상의 4가지 특성을 갖는 경우로 나누어, 화상의 특성에 따른 시감에 맞는 최적의 화상을 구현하는 방법을 제안하였다.
- <134>      즉, 입력 화상의 평균 신호 레벨과 계조별 빈도수로부터 화상의 특성을 판단하여, 동영상에서의 의사 윤곽 완화, 기본 설정, 저계조 표현력 강화, 콘트라스트 강화의 4가지 경우 중의 하나를 구현하여, 화상 특성에 따른 최적의 화상을 구현하였다.



- <135> 도 15는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <136> 도면을 참조하면, 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치(7)는, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 것으로, 영상 신호 검출부(72)와, 영상특성 결정부(73)와, 서브 필드 설정부(74), 및 서브 필드 생성부(75)를 구비한다.
- <137> 이때, 본 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 장치는 도 11에 도시된 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 방법이 적용되는 것으로, 그 계조 구현 방법에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- <138> 상기 영상 신호 검출부(72)는 상기 영상 신호의 계조별 빈도수를 검출한다. 상기 영상 특성 결정부(73)는 상기 영상 신호 검출부(72)에서 검출된 계조별 빈도수를 비교하여 계조 표시에 필요한 영상 특성을 결정한다. 상기 서브 필드 설정부(74)는 상기 영상 특성 결정부(73)에서 결정된 영상 특성에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정한다. 상기 서브 필드 생성부(75)는 상기 서브 필드 설정부(74)의 설정에 맞는 휘도 레벨의 영상이 구현되도록 각 서브 필드별로 데이터를 구성하고, 휘도 레벨을 할당한다.

- <139>       상기 서브 필드 설정부(74)는 계조 수 설정부(741)와 서브 필드 수 설정부(742)를 구비한다. 상기 계조 수 설정부(741)는 프레임 당 계조의 수를 설정한다. 상기 서브 필드 수 설정부(742)는 프레임 당 서브 필드의 수를 설정한다.
- <140>       상기 영상 신호 검출부(72)에서, 설정 기준 휘도 가중치를 갖는 계조보다 큰 휘도 가중치를 갖는 계조들의 검출 빈도수를 검출한다. 상기 서브 필드 설정부(74)에서, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 증가시키고, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 크거나 같으면 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시킨다.
- <141>       상기 신호 처리부(71)는 상기 영상 신호를 디지털 변환, 감마 보정, 및 오차 확산 등의 일련의 신호 처리 과정을 수행하는 것으로, 아날로그/디지털 변환부(711)와, 감마 보정부(712), 및 표시 계조 조절부(713)를 구비하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- <142>       상기 아날로그/디지털 변환부(711)는 아날로그 신호로 외부로부터 입력되는 영상 신호를 디지털 영상 신호로 변환한다. 감마 보정부(712)에 입력되는 영상 신호는 음극선관의 비선형 입출력 특성을 보정하기 위하여 역방향 비선형 입출력 특성을 가지고 있다. 따라서, 감마 보정부(712)는 이러한 역방향 비선형 입출력 특성의 영상 신호가 선형 입출력 특성을 갖도록 처리한다. 상기 표시 계조 조절부(713)는 8 비트 계조 표현으로 불가능한 8 비트보다 하위 비트들의 계조를 표시할 수 있도록 오차 확산법을 이용하여 처리하는 등, 표시 계조를 조절한다.
- <143>       수직 동기 주파수 감지부(76)는 입력 영상 신호의 수직 주파수를 감지하여 상기 영상 특성 결정부(73)로 출력한다. 이때, 수직 주파수는 통상 NTSC(National Television Systems committee) 표준의 60Hz와 PAL(Phase Alternate Line) 표준의 50Hz가 될 수 있

으며, 통상적인 플라즈마 디스플레이 패널은 두 가지 모두 구동할 수 있는데, 수직 동기 주파수 감지부(76)에서 이를 감지하여 그 구동장치에서 수직 주파수 특성에 따라 구동할 수 있도록 한다.

<144> 본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시켜, 시감 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

<145> 도 16은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 17은 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

<146> 도면을 참조하면, 본 실시예에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 장치(8, 9)는 도 14의 계조 구현 방법이 적용되어 동일한 효과를 갖는 것으로, 그 계조 구현 방법에 대한 자세한 설명은 생략한다. 또한, 도 15에 도시한 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 구현 장치(7)에서와 동일한 구성요소는 동일한 기능을 하는 것으로, 동일한 기능을 하고 그 자세한 설명은 생략한다.

<147> 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치(8, 9)는, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 것으로서, 신호 처리부(71)와, 영상 신호 검출부(82, 92)와, 영상특성 결정부(83)와, 서브 필드 설정부(84), 및 서브 필드 생성부(75)를 구비한다.

- <148>       상기 영상 신호 검출부(82, 92)는 상기 영상 신호의 평균 신호 레벨을 검출하는 평균 신호 레벨 검출부(821, 921)와, 상기 영상 신호가 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출하는 계조별 빈도수 검출부(822, 922)를 포함한다. 상기 영상 특성 결정부(83)는 상기 영상 신호 검출부에서 검출된 평균 신호 레벨과 계조별 빈도수에 따라 계조 표시에 필요한 영상 특성을 결정한다. 상기 서브 필드 설정부(84)는 상기 영상 특성 결정부에서 결정된 영상 특성에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정한다. 상기 서브 필드 생성부(75)는 상기 서브 필드 설정부의 설정에 맞는 휘도 레벨의 영상이 구현되도록 각 서브 필드별로 데이터를 구성하고, 휘도 레벨을 할당한다.
- <149>       상기 영상 신호 검출부(92)가, 상기 평균 신호 레벨 검출부(921)에서의 평균 신호 레벨이 설정 기준 레벨보다 작은 경우에만 상기 계조별 빈도수 검출부(922)를 수행하는 것이 바람직하다.
- <150>       상기 서브 필드 설정부(84)가, 프레임 당 유지 펄스의 수를 설정하는 유지 펄스 설정부(843)와, 프레임 당 계조의 수를 설정하는 계조 수 설정부(841), 및 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 수 설정부(842)를 구비하는 것이 바람직하다.
- <151>       상기 계조별 빈도수 검출부(822, 922)에서, 설정 기준 휘도 가중치를 갖는 계조보다 큰 휘도 가중치를 갖는 계조들의 검출 빈도수를 검출한다.
- <152>       상기 서브 필드 설정부(84)에서, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 증가시키고, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 크거나 같으면 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시키는 것이 바람직하다.

<153>       상기 평균 신호 레벨이 설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 서브 필드 설정부(84)에  
서, 상기 프레임 내의 서브 필드간의 휘도차를 감소시켜, 동화상의 의사운곽의 발생을  
완화시킬 수 있도록, 상기 프레임 당 계조의 수를 감소시킨다.

<154>       본 발명에 따르면, 디스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활  
하게 하거나 휘도를 증가시키거나, 동화상의 의사 윤곽의 발생을 억제할 수 있어, 시각  
특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<155>       본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법 및 장치에 의하면, 디  
스플레이하고자 하는 화상의 특성에 따라 저계조 표시를 원활하게 하거나 휘도를 증가시  
켜, 시각 특성에 맞는 최적의 화상을 구현할 수 있다.

<156>       본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인  
것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및  
균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한  
보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법에 있어서,

상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

(a) 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출하는 계조별 빈도수 검출 단계와, (b) 상기 (a) 단계에서 검출된 계조별 빈도수를 설정 기준값과 비교하는 빈도수 비교 단계, 및 (c) 상기 (b) 단계에서의 빈도수 비교 결과에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정하는 서브 필드 설정 단계를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 (c) 단계가, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중에서 적어도 하나를 증가시키는 저계조 표현력 강화 단계와, 상기 프레임 당 서브 필드의 수

를 감소시키는 콘트라스트 강화 단계를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 설정 기준 계조 이상의 계조들에 상응하여 표시될 셀의 개수인 검출 빈도수를 검출하여, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면, 상기 (c) 단계에서 저계조 표현력 강화 단계가 수행되는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 검출된 검출 빈도수가 상기 설정 기준값보다 크거나 같으면, 상기 (c) 단계에서 콘트라스트 강화 단계가 수행되는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 6】**

제4항에 있어서,

상기 각각의 프레임을 256개의 계조들로 나누어 계조를 표시하는 경우에, 상기 설정 기준 계조가 250 계조인 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 7】**

외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의

빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법에 있어서,

- (a) 상기 각각의 프레임 내의 상기 영상 신호의 평균 신호 레벨을 검출하는 신호 레벨 검출 단계와;
- (b) 상기 (a) 단계에서 검출된 평균 신호 레벨을 설정 기준 레벨과 비교하는 신호 레벨 비교 단계와;
- (c) 상기 영상 신호가 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출하는 계조별 빈도수 검출 단계와;
- (d) 상기 (c) 단계에서 검출된 계조별 빈도수를 설정 기준값과 비교하는 빈도수 비교 단계, 및
- (e) 상기 (b) 단계에서의 평균 신호 레벨 비교 결과와 상기 (d) 단계에서의 빈도수 비교 결과에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 서브 필드를 설정하는 서브 필드 설정 단계를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 검출된 평균 신호 레벨에 반비례하도록 방전 시간을 조절하는 방전 시간 조절 단계를 더 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.



**【청구항 9】**

제7항에 있어서,

상기 (e) 단계가, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중에서 적어도 하나를 증가시키는 저계조 표현력 강화 단계와, 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시키는 콘트라스트 강화 단계와, 상기 프레임 당 표시되는 계조의 수를 감소시키는 의사 윤곽 완화 단계, 및 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정된 기본 값으로 하는 기본 설정 단계를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 10】**

제9항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 검출된 평균 신호 레벨이 제1 설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 (e) 단계에서 상기 의사 윤곽 완화 단계를 수행하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 검출된 평균 신호 레벨이 상기 제1 설정 기준 레벨보다 낮고 제 2 설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 (e) 단계에서 기본 설정 단계를 수행하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 12】**

제11항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 검출된 평균 신호 레벨이 제2 설정 기준 레벨보다 낮으면, 상기 (c) 단계를 수행하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서,

상기 (c) 단계에서 설정 기준 계조 이상의 계조들에 상응하여 표시될 셀의 개수인 검출 빈도수를 검출하여, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면, 상기 (e) 단계에서 저계조 표현력 강화 단계가 수행되는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서,

상기 (c) 단계에서 검출된 검출 빈도수가 상기 설정 기준값보다 크거나 같으면, 상기 (e) 단계에서 콘트라스트 강화 단계가 수행되는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 15】**

제13항에 있어서,

상기 각각의 프레임을 256개의 계조들로 나누어 계조를 표시하는 경우에, 상기 설정 기준 계조가 250 계조인 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 방법.

**【청구항 16】**

외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의

빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치에 있어서,

상기 영상 신호의 계조별 빈도수를 검출하는 영상 신호 검출부와;

상기 영상 신호 검출부에서 검출된 계조별 빈도수를 비교하여 계조 표시에 필요한 영상 특성을 결정하는 영상 특성 결정부와;

상기 영상 특성 결정부에서 결정된 영상 특성에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 설정부; 및

상기 서브 필드 설정부의 설정에 맞는 휘도 레벨의 영상이 구현되도록 각 서브 필드별로 데이터를 구성하고, 휘도 레벨을 할당하는 서브 필드 생성부를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

#### 【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 서브 필드 설정부가, 프레임 당 계조의 수를 설정하는 계조 수 설정부와, 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 수 설정부를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

#### 【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 영상 신호 검출부에서 설정 기준 계조 이상의 계조들에 상응하여 표시될 셀의 개수인 검출 빈도수를 검출하고, 상기 서브 필드 설정부에서 상기 검출 빈

도수가 설정 기준값보다 작으면 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 증가시키고, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 크거나 같으면 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시키는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

#### 【청구항 19】

외부로부터 입력되는 영상 신호를 처리하여 프레임 단위로 구분하고, 상기 각각의 프레임을 소정의 휘도 가중치가 설정되는 다수의 서브 필드들로 나누어 계조를 표시하는 것으로, 상기 프레임 내에서 각각의 계조에 상응하여 표시될 셀들의 개수인 각 계조들의 빈도수를 검출하고, 상기 계조별 빈도수에 따라 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수 중 적어도 하나를 조정하여 계조를 표시하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치에 있어서,

상기 영상 신호의 평균 신호 레벨을 검출하는 평균 신호 레벨 검출부와, 상기 영상 신호가 상기 프레임 내에서 표시되는 각 계조들의 빈도수를 검출하는 계조별 빈도수 검출부를 포함하는 영상 신호 검출부와;

상기 영상 신호 검출부에서 검출된 평균 신호 레벨과 계조별 빈도수에 따라 계조 표시에 필요한 영상 특성을 결정하는 영상특성 결정부와;

상기 영상 특성 결정부에서 결정된 영상 특성에 따라, 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 설정부; 및

상기 서브 필드 설정부의 설정에 맞는 휘도 레벨의 영상이 구현되도록 각 서브 필드별로 데이터를 구성하고, 휘도 레벨을 할당하는 서브 필드 생성부를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

**【청구항 20】**

제19항에 있어서,

상기 영상 신호 검출부가, 상기 평균 신호 레벨 검출부에서의 평균 신호 레벨이 설정 기준 레벨보다 작은 경우에만 상기 계조별 빈도수 검출부를 수행하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

**【청구항 21】**

제19항에 있어서,

상기 서브 필드 설정부가, 프레임 당 유지 펄스의 수를 설정하는 유지 펄스 설정부와, 프레임 당 계조의 수를 설정하는 계조 수 설정부, 및 프레임 당 서브 필드의 수를 설정하는 서브 필드 수 설정부를 구비하는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

**【청구항 22】**

제19항에 있어서,

상기 계조별 빈도수 검출부에서 설정 기준 계조 이상의 계조들에 상응하여 표시될 셀의 개수인 검출 빈도수를 검출하고, 상기 서브 필드 설정부에서 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 작으면 상기 프레임 당 계조의 수와 프레임 당 서브 필드의 수를 증가시키고, 상기 검출 빈도수가 설정 기준값보다 크거나 같으면 상기 프레임 당 서브 필드의 수를 감소시키는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

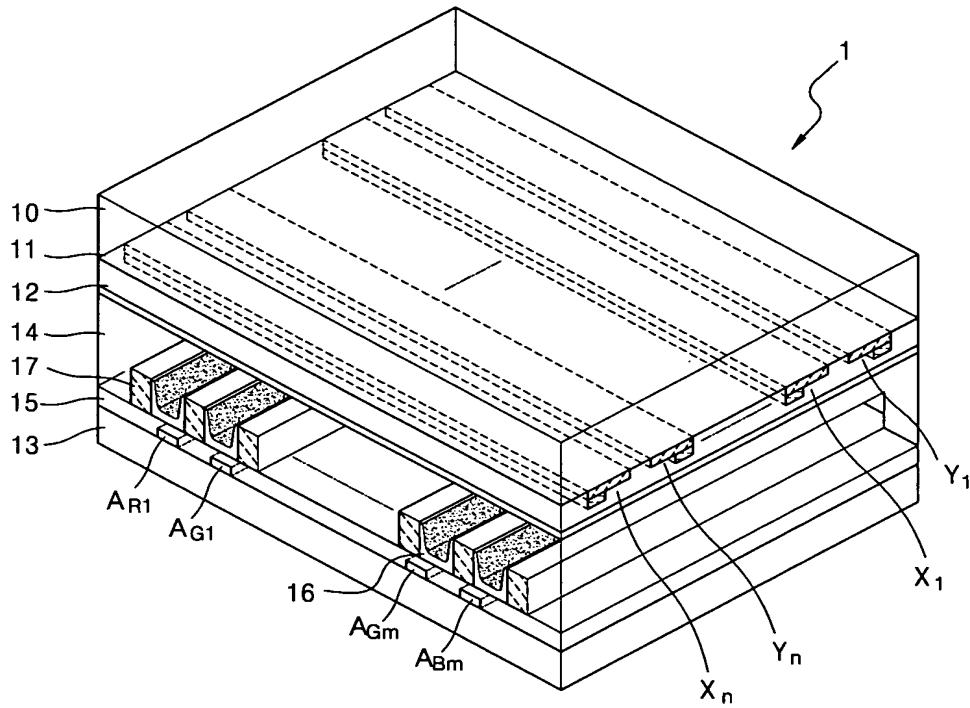
**【청구항 23】**

제19항에 있어서,

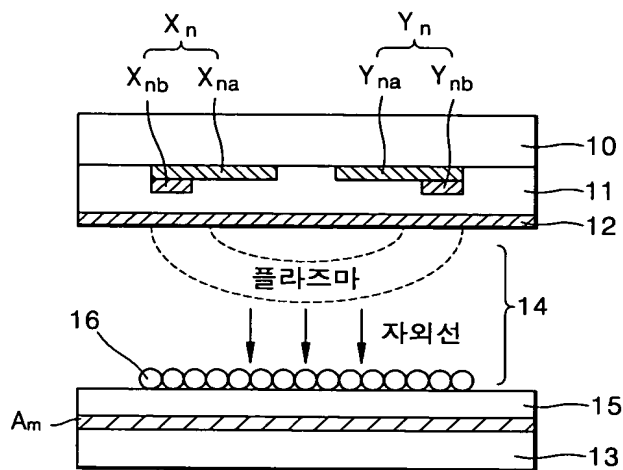
상기 평균 신호 레벨이 설정 기준 레벨보다 높으면, 상기 서브 필드 설정부에서 상기 프레임 내의 서브 필드간의 휘도차를 감소시켜, 동화상의 의사윤곽의 발생을 완화시킬 수 있도록, 상기 프레임 당 계조의 수를 감소시키는 플라즈마 디스플레이 패널의 계조 표시 장치.

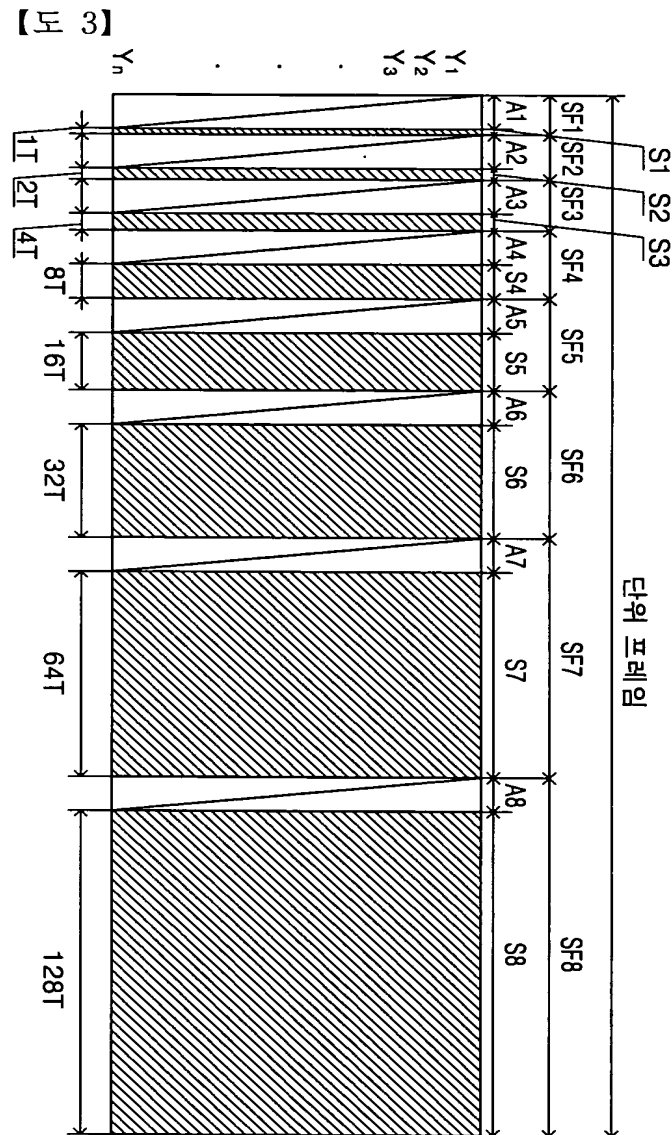
【도면】

【도 1】



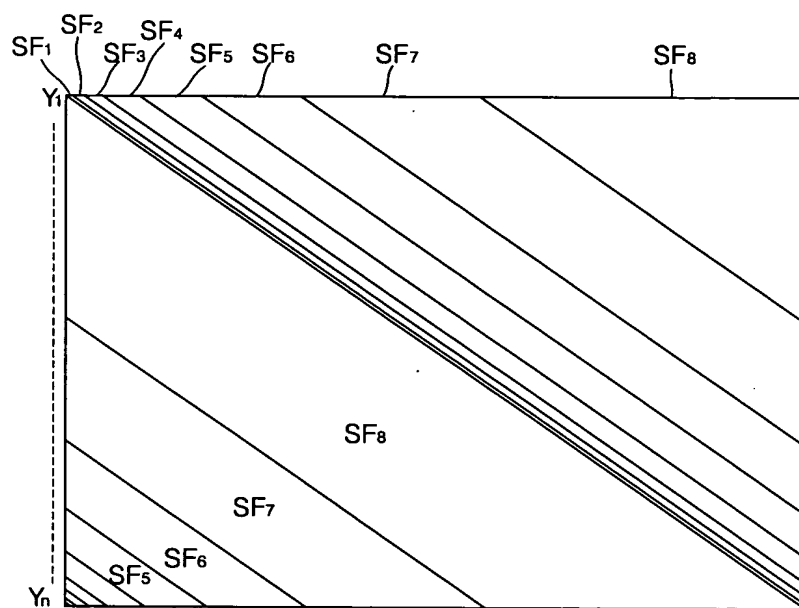
【도 2】



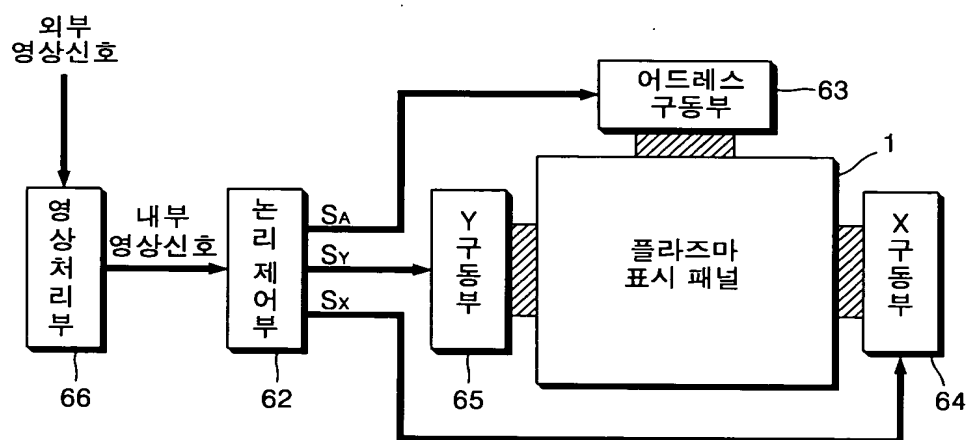




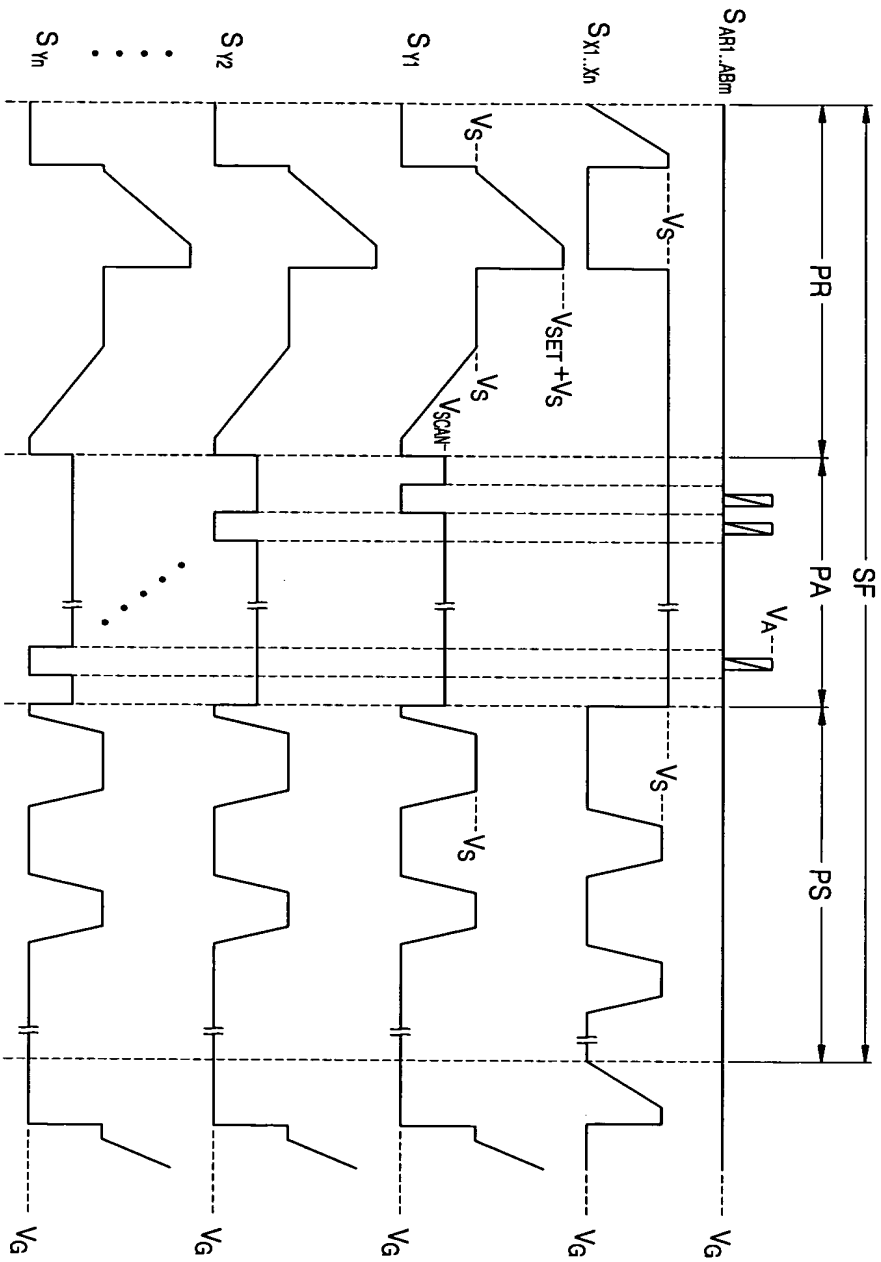
【도 4】



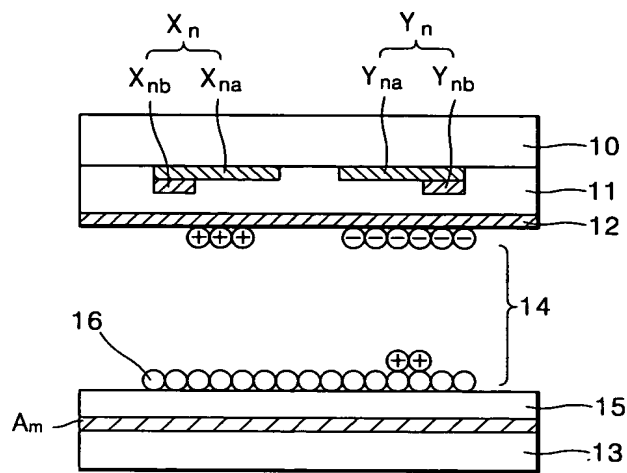
【도 5】



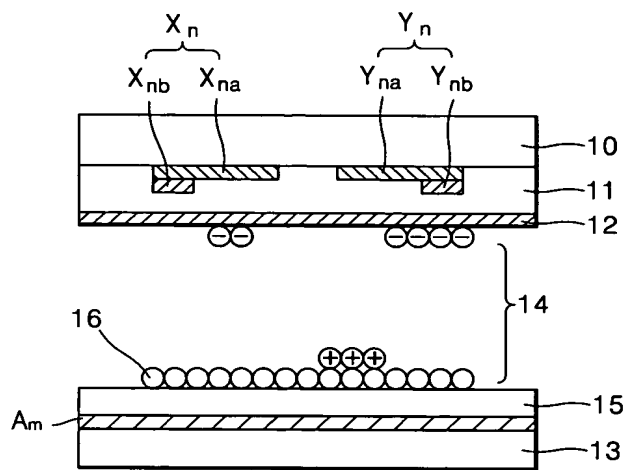
【도 6】



【도 7】

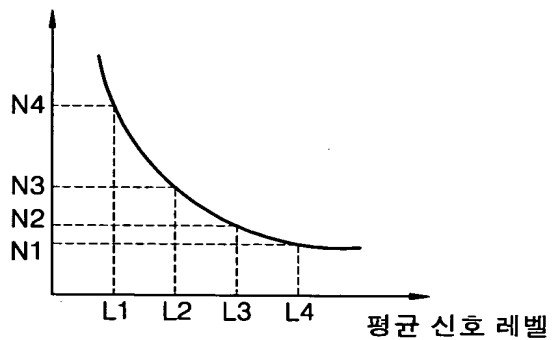


【도 8】

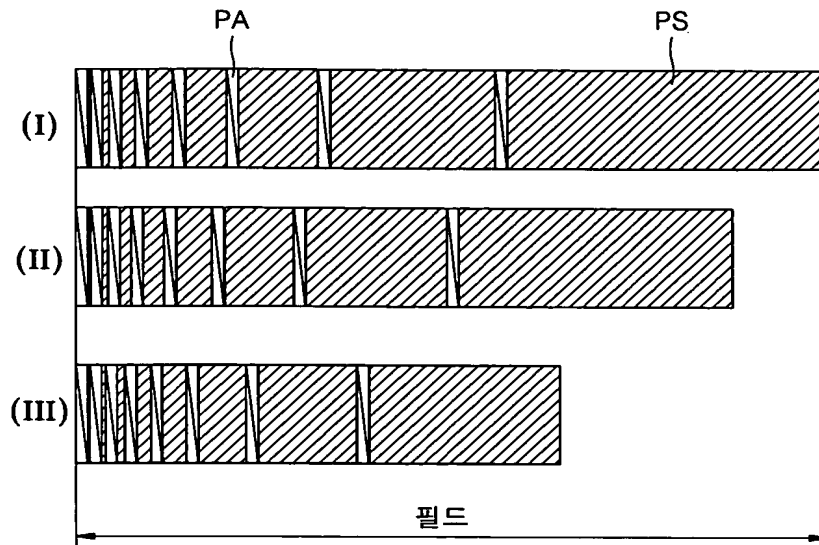


【도 9】

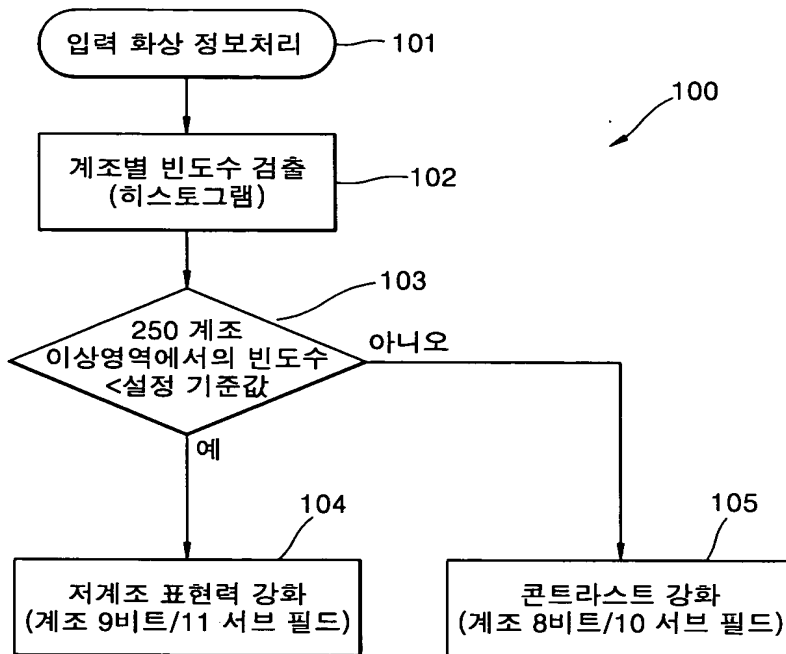
유지펄스수/프레임



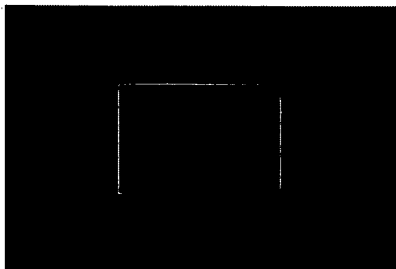
【도 10】



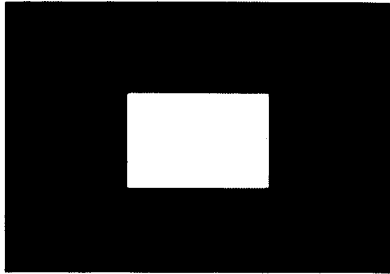
【도 11】



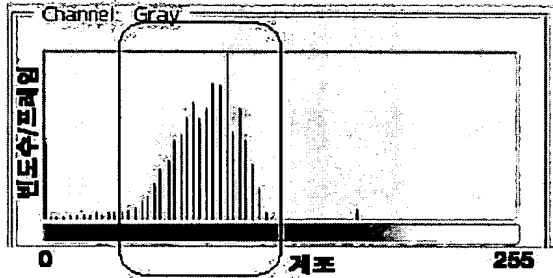
【도 12a】



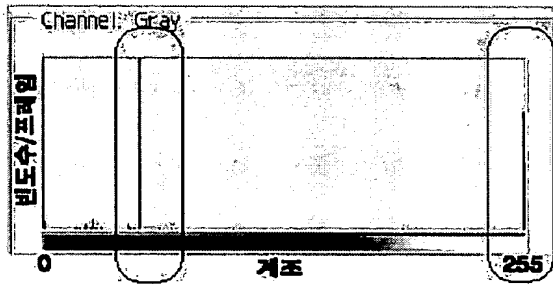
【도 12b】



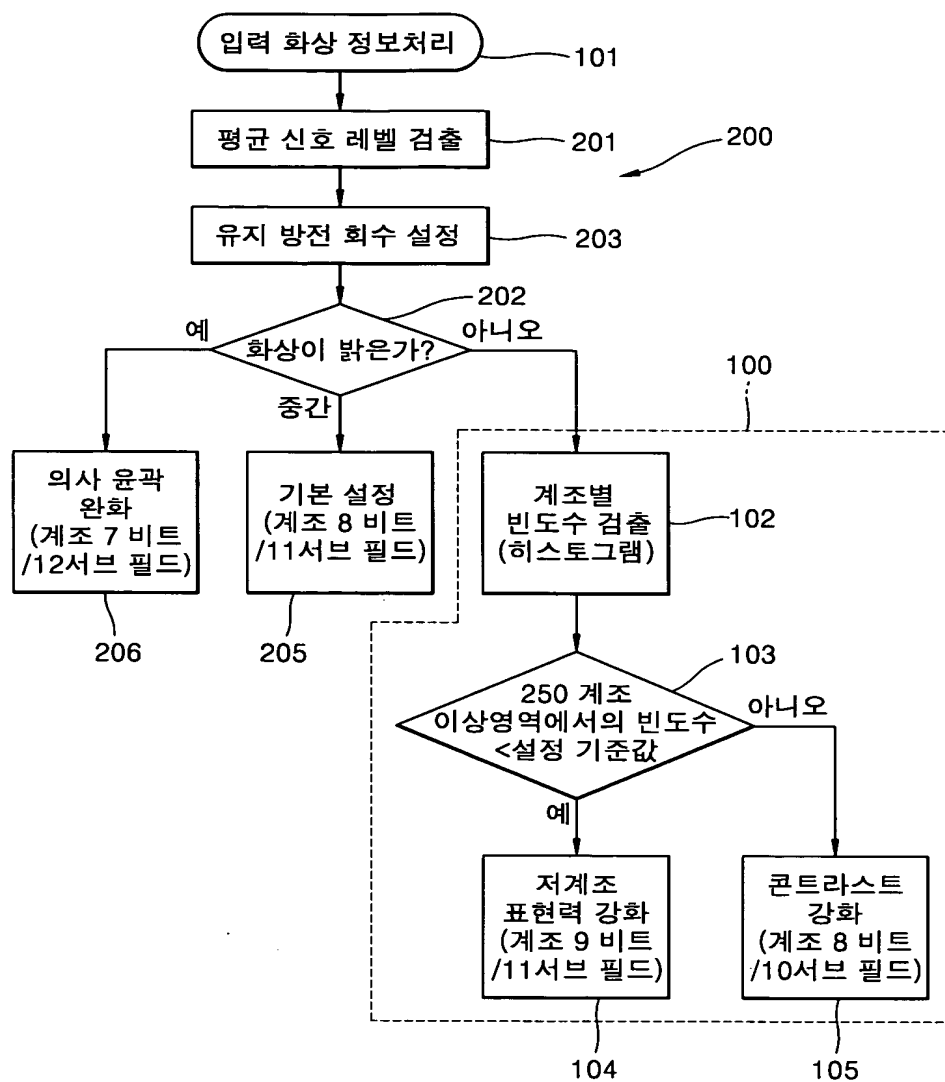
【도 13a】



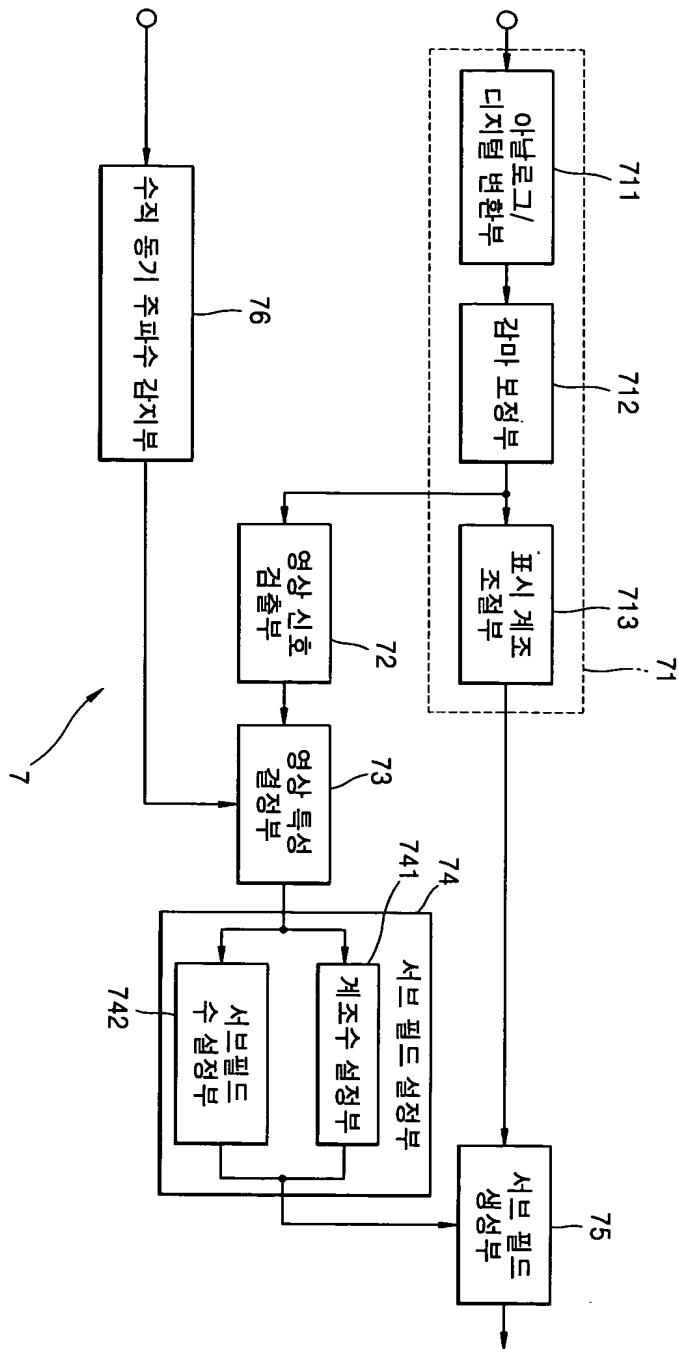
【도 13b】



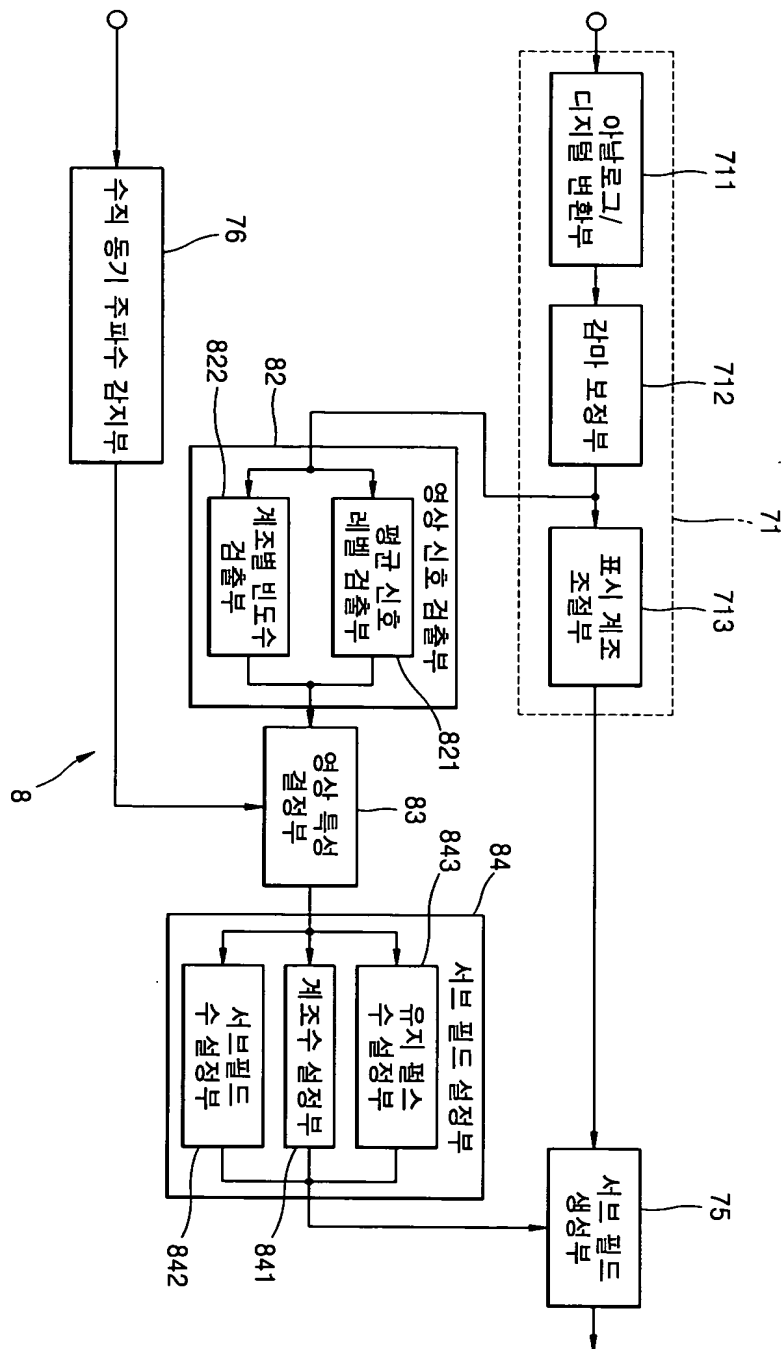
【도 14】



【도 15】



【도 16】





【도 17】

